

III-79 部分貫入サンドドレーンによる改良効果

飛島建設(株) 長谷川昌弘

1, まえがき

軟弱粘土層に部分貫入したサンドドレーンにより地盤改良を行なう場合、ドレーン下部では従来の高木×バロン式から想定される改良目標強度が得られない例が報告されている。また、このようなケースでの解析方法も本山らによって紹介され、実測値との照合がなされている。ドレーン下部の圧密現象の遅れについての原因としては、①ドレーンのウェルレジスタンス ②有効応力増加の遅れ 等があげられる。

ここでは、ドレーンからの排水量を実測し、これと改良強度分布との比較を行なうことにより ①の発生状況を把握することができたのでその結果を報告する。

2, 地盤条件と改良結果

対象地盤は中積シルト層上に吹き上げシルトを投入してその上に山土による土地造成を行なった埋立地盤である。地層構成と主な土質性状を示すと図-1のようになる。改良の対象となったのはG_L-15"以下で、 $N=0$ 、粘着力 $C_u=0.2\sim1.0\text{ t/m}^2$ 、含水比 $W=80\sim120\%$ 、圧密降伏応力 $P_c=2\sim4\text{ t/m}^2$ の自重圧密進行中の超軟弱層である。また、圧密係数 $C_v=1\sim4\times10^{-2}\text{ cm}^2/\text{min}$ と低い。 $\phi 40\text{ cm}$ 長さ15"のサンドドレーン(振動打)が1.4"□に打設されたのち盛土厚3.5"の載荷盛土が150"で行われた。その結果、軟弱シルトは図-1の白丸のように改良された。G_L-12"より浅い部分では、ほぼ期待通りの改良効果が得られているが、G_L-12"より深い部分の強度増加は少しかねない。サンドドレーン打設後、連続貫入試験が実施され $N=4\sim6$ の連続性のよい均質なドレーン枝が形成されていることが確認されている。

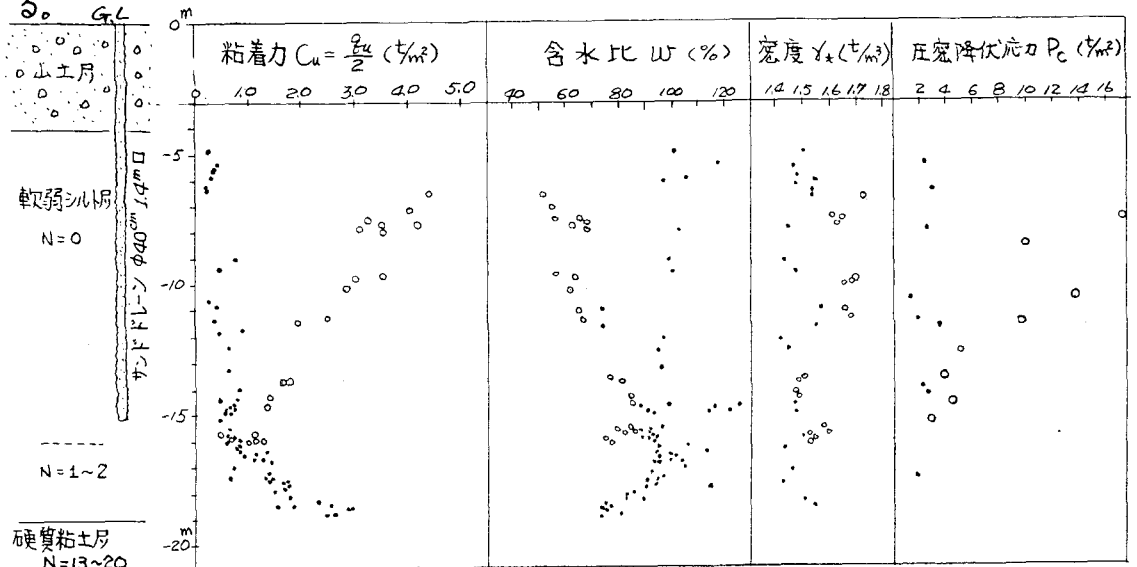


図-1. 地盤条件と改良結果

3, サンドドレーンからの排水量の観測

ドレーン下部での改良効果の低下に関する資料を得るため、図-2に示すようにドレーン長を3", 6", 9"の三種類に変えて各ドレーンからの排水量を測定した。測定パイプの設置は、マンドレルを15"までお設したのち砂を所定の長さ投入し $\phi 50\text{ mm}$ の塩ビパイプを建てこんだのちケーシングを引抜くという方法で行なった。

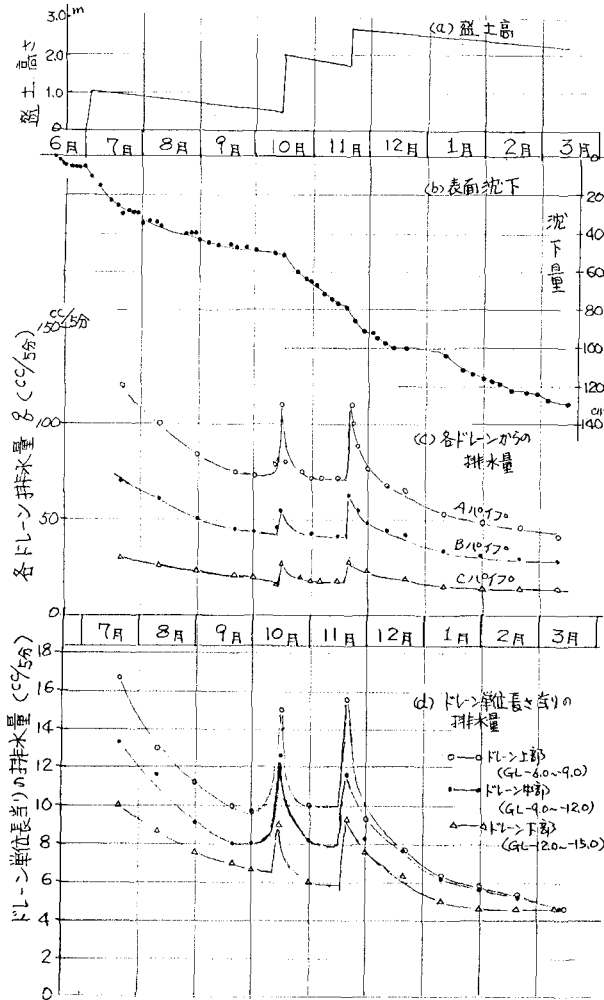


図-3. サンドドレーン排水量の測定結果

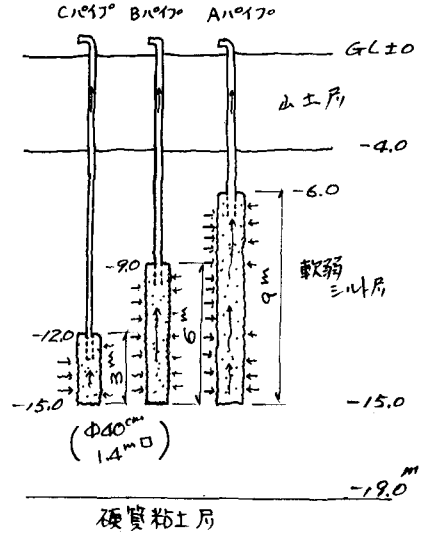


図-2. 長さを変えたドレーンの設置

各別定用ドレーンからの排水量の経時変化を示すと図-3(c)の通りになる。各ドレーンと盛土荷重が増加すると殆んど同時に急激に排水量が増えるが5~10日すぎると増加前の量になる。排水量は、盛土放置期間中序々に減少し、この様子は表面沈下の進行状況と傾向としてはよく対応している。

図-3(d)は、ドレーン上部 (GL-6.0~-9.0m)、中部 (GL-9.0~-12.0m)、下部 (GL-12.0~-15.0m) からの排水量を 図-3(c)より求め単位長さ当りの排水量を 図-3(c)より求め単位長さ当りの排水量を

の排水量の変化を示したものである。図-3(d)をみるとドレーンの下方へゆくにしたがって単位長さ当りの排水量が少なくなっているが、沈下速度の減少に伴ってその差が小さくなることがわかる。

排水量測定用のパイプはφ50mmであるため、図-2のCパイプではGL-12.0以上のウェルレジスタンスは無視できよう。したがって、Cパイプからの排水量 q_c と改良後の強度増加状況から推定されるドレーン下部からの排水量 q_f との比較を行なうことによりウェルレジスタンスの度合を知ることができる。 $q_f/q_c = 0.2 \sim 0.35$ になり、ドレーン下部においては、その影響が大きい。

以上のことから、上端排水のみの部分貫入サンドドレーンの設計においては、ウェルレジスタンスの影響を充分に考慮する必要があると云えよう。

(参考文献)

- 1). 木山・池森・山本・中堀：未貫通サンドドレーンによる圧密の数値計算例，第13回土質工学会 P241~244
- 2). 同上：未貫通サンドドレーンによる圧密の理論解と実測値の比較 第14回土質工学会 P293~296
- 3). 中野・奥家・杉山：部分貫入されたバネカルドレーンの圧密 第20回土質工学会 P1661~1662